

④ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 29 50 660 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
F 16 D 65/00

⑩ Aktenzeichen: P 29 50 660.3
⑪ Anmeldetag: 15. 12. 79
⑫ Offenlegungstag: 2. 7. 81

Behördeneigentum

⑪ Anmelder:

Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

⑦ Erfinder:

Burgdorf, Jochen, Dipl.-Ing., 6050 Offenbach, DE; Beller,
Hans Albert, 6122 Erbach, DE

⑮ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-AS	12 86 845
DE-OS	24 40 076
GB	20 16 617

⑯ Bremssattel für eine Teilbelag-Scheibenbremse

BEST AVAILABLE COPY

DE 29 50 660 A 1

DE 29 50 660 A 1

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

30. November 1979
ZL/H/Es
P 4866

J. Burgdorf - 66
H.-A. Beller - 23

Patentansprüche

BEST AVAILABLE COPY

1. Aus mehreren, unlösbar miteinander verbundenen Teilen bestehender Bremssattel für eine Teilbelag-Scheibenbremse, insbesondere für Fahrzeugbremsen, dadurch gekennzeichnet, daß hoch beanspruchte Teile (2) des Sattels (1) aus einem Werkstoff mit hohem Elastizitätsmodul hergestellt sind und ganz oder teilweise mit einem Werkstoff von geringerer Dichte und einem geringeren Elastizitätsmodul ummantelt sind, wobei durch diesen Werkstoff die weniger belasteten Teile (3) des Sattels gebildet werden.
2. Bremssattel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bremsscheibe überragende Sattelbrücke (2) aus hochfestem Werkstoff besteht, an die auf einer oder beiden Seiten der Bremsscheibe Betätigungszyylinder (3) angegossen sind.
3. Bremssattel nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Sattelbrücke (2) aus Stahl durch Biegestanzen, Schmieden oder Gießen hergestellt ist und die Betätigungszyylinder (3) aus Späroguß, Grauguß oder einer Leichtmetall-Legierung gegossen sind.

130027/0106

- BEST AVAILABLE COPY
4. Bremssattel nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Sattelbrücke (2) an ihrem einen Betätigungszyylinder tragenden Ende radial nach innen gerichtete Schenkel (6) aufweist, deren Abstand größer ist als der Durchmesser der Zylinderbohrung (4) des Betätigungszyinders (3).
 5. Bremssattel nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein axialer Steg (7) der Sattelbrücke (2) sich in den Betätigungszyylinder (3) hinein erstreckt und annähernd bis zu dessen Boden reicht.
 6. Bremssattel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sattel (1) vollständig aus einem Werkstoff geringerer Festigkeit und geringerer Dichte gegossen ist und im Bereich der Sattelbrücke (2) ein eingegossenes Verstärkungsteil (8) aus einem Werkstoff höherer Festigkeit aufweist.
 7. Bremssattel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungsteil (8) aus Stahl, Keramik oder Hartmetall und der Sattel (1) aus einer Aluminium-Gußlegierung besteht.
 8. Bremssattel nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungsteil (8) zur Erhöhung seiner Biegesteifigkeit mehrfach abgebogen ist.
 9. Bremssattel nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungsteil (8) Verankerungslöcher (9) oder Rippen aufweist.

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

- 3 -

30. November 1979
ZL/H/Es
P 4866

J. Burgdorf - 66
H.-A. Beller - 23

BEST AVAILABLE COPY

Bremssattel für eine Teilbelag-Scheibenbremse

Die Erfindung bezieht sich auf einen aus mehreren, unlösbar miteinander verbundenen Teilen bestehenden Bremssattel für eine Teilbelag-Scheibenbremse, insbesondere für Fahrzeugsbremsen.

Ein aus mehreren Teilen zusammengesetzter Bremssattel ist zwar aufwendiger in der Herstellung, bietet demgegenüber aber die Möglichkeit, verschiedene Teile des Bremssattels aus unterschiedlichen Werkstoffen herzustellen. Hierdurch kann eine bessere Werkstoffausnutzung erzielt werden, so daß bei gegebener Beanspruchung und gegebenem Einbauraum das Gewicht des Bremssattels relativ klein ist.

(DE-AS 1 286 845)

Bei einem Bremssattel der eingangs genannten Art wird eine Gewichtsverminderung dadurch erreicht, daß der aus einem leichten Werkstoff geringerer Festigkeit einteilig hergestellte Bremssattel an einer Stelle hoher Beanspruchung, dem Bremssattelrücken, durch einen eingeschraubten, vorgespannten Bolzen aus einem Werkstoff höherer Festigkeit verstärkt wird. Diese bekannte Ausbildung eines Bremssattels bringt sogar eine Verbesserung der Festigkeit bei geringem Gewicht, sie hat aber den Nachteil, daß zusätzliche, span-abhebende Bearbeitungsvorgänge, Herstellen der Bohrungen und der Befestigungsgewinde, erforderlich sind, und daß zusätzliche Arbeitsgänge zum Einschrauben der Bolzen benötigt werden.

...

130027/0106

- 2 -

- 4 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bremssattel der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der auf einfache, wirtschaftliche Weise herstellbar ist und ein möglichst geringes Gewicht aufweist.

BEST AVAILABLE COPY

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß hoch belastete Teile des Sattels aus einem Werkstoff mit hohem Elastizitätsmodul hergestellt sind und ganz oder teilweise mit einem Werkstoff von geringerer Dichte und einem geringeren Elastizitätsmodul ummantelt sind, wobei durch diesen Werkstoff die weniger belasteten Teile des Sattels gebildet werden.

Hierdurch wird erreicht, daß die hoch beanspruchten Übertragungsteile des Sattels in geeigneter Größe und Formgebung durch ein für den jeweils verwendeten hochfesten Werkstoff geeignetes Verfahren hergestellt werden können, und daß diese Teile anschließend auf einfache und haltbare Weise mit dem aus einem weniger festen und leichteren Werkstoff gebildeten Sattelteilen, beispielsweise beim Gießen dieser Teile, verbunden werden können. Dabei kann die vollständige Ummantelung des Bauteils aus hochfestem Werkstoff durch den Werkstoff geringerer Festigkeit den erforderlichen Oberflächenschutz, beispielsweise gegen Korrosion oder Schlag, bilden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die die Bremsscheibe überragende Sattelbrücke aus hochfestem Werkstoff besteht, an die auf einer oder beiden Seiten der Bremsscheibe Betätigungszyylinder angegossen sind. Die Sattelbrücke kann dabei erfindungsgemäß aus Stahl durch Biegestanzen, Schmieden oder Gießen hergestellt sein, während die Betätigungszyylinder aus Sphäroguß, Grauguß oder einer Leichtmetall-Legierung durch Gießen hergestellt sind. Bei dieser Ausgestaltung ist der Raumbedarf für die Sattelbrücke

...

- 2 -

- 5 -

im Bereich zwischen dem Bremsscheibenrand und der Innenkontur des Fahrzeugrads äußerst gering, da der gesamte zur Verfügung stehende Bauraum dem für die Aufnahme der auftretenden Beanspruchungen günstigsten Werkstoff zur Verfügung steht. Vorzugsweise weist die Sattelbrücke an ihren Enden radial nach innen gerichtete Schenkel auf, deren Abstand größer als der Durchmesser der Zylinderbohrung des Betätigungszyinders ist. Durch diese Schenkel wird eine Verankerung der Betätigungszyylinder an der Sattelbrücke erzielt.

READY AVAILABLE COPY

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der Sattel vollständig aus einem Werkstoff geringerer Festigkeit und geringerer Dichte gegenossen ist und im Bereich der Sattelbrücke ein eingegossenes Verstärkungsteil aus einem Werkstoff höherer Festigkeit aufweist. Bei dieser Ausgestaltung des Bremssattels kann das Verstärkungsteil vorteilhaft aus Stahl, einer keramischen Verbindung oder Hartmetall bestehen, während der Sattel aus einer Aluminiumgußlegierung hergestellt ist. Ein wesentlicher Vorteil dieser Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß das Verstärkungsteil vollständig von dem Sattelwerkstoff umgeben ist, so daß hierfür Werkstoffe verwendet werden können, deren Oberfläche ohne einen besonderen Schutz den an eine Bremse zu stellenden Anforderungen nicht genügt.

Das Verstärkungsteil ist vorzugsweise zur Erhöhung seiner Biegesteifigkeit mehrfach abgebogen. Um eine innige Verbindung mit dem Sattel zu erzielen, kann das Verstärkungsteil Verankerungslöcher oder Rippen aufweisen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

...

- 4 -
- 6 -

Figur 1 einen Querschnitt und

Figur 2 einen Längsschnitt durch den Rohling eines Brems-
sattels mit angegossenem Betätigungszyylinder,

Figur 3 einen Querschnitt und

Figur 4 einen Längsschnitt durch den Rohling eines Brems-
sattels mit eingegossenem Verstärkungsteil.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Rohling 1 für den Sattel einer Schwimmsattel-Teilbelagscheibenbremse besteht aus einer Sattelbrücke 2, an die ein Gehäuse 3 für einen Betätigungszyylinder angegossen ist. Die später durch span-abhebende Bearbeitung herzustellende Zylinderbohrung 4 ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Die Zylinderbohrung 4 kann allerdings beim Gießen bereits durch einen Kern vorgeformt werden.

Die Sattelbrücke 2 bildet mit ihrem Brückenabschnitt 2a und dem parallel zur Bremsscheibe verlaufenden Schenkel 5 das Bauteil, welches in erster Linie die aus der Übertragung der Bremsbetätigungs kraft resultierenden Biegebeanspruchungen aufzunehmen hat. Auf der dem Schenkel 5 entgegengesetzten Seite weist die Sattelbrücke 2 parallel zum Schenkel 5 ausgerichtete Schenkel 6 auf, die seitlich neben der Zylinderbohrung 4 im Gehäuse 3 verlaufen und zur Verankerung der Sattelbrücke 2 im Gehäuse 3 dienen. Ein in axialer Richtung über den Schenkel 6 hinaus verlängerter Steg 7 der Sattelbrücke 2 erstreckt sich radial außerhalb der Zylinderbohrung 4 innerhalb des Gehäuses 3 etwa bis zu dessen Ende, um das Gehäuse 3 zu verstetigen und die Kraftübertragung vom Gehäuse 3 auf die Sattelbrücke 2 zu verbessern.

Das Gehäuse 3 wird aus einer Eisen- oder Aluminium-Legierung im Gießverfahren hergestellt. Hierzu wird die vorgefertigte

...

Sattelbrücke 2 in eine Gießform eingelegt, die so ausgebildet ist, daß der Brückenabschnitt 2a und der Schenkel 5 aus dem vom der Form umschlossenen Raum herausragen. Anschließend wird das Gehäuse 3 durch Füllen der Form mit flüssigem Metall hergestellt. Der Gehäusewerkstoff umgibt dabei allseitig die Schenkel 6 und den Steg 7, so daß eine innige, hoch belastbare Verbindung zwischen dem Gehäuse 3 und der Sattelbrücke 2 entsteht. Durch die beschriebene Ausgestaltung des Rohlings 1 wird ein Bremssattel geschaffen, der bei minimalem Platzbedarf ein Optimum an Steifigkeit ermöglicht.

Bei der Beschreibung des in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiels wurden die mit dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel übereinstimmenden Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Rohling 1 zur Erzielung eines noch geringeren Gewichts vollständig aus einer Aluminium-Legierung gegossen. Um bei der geringeren Festigkeit dieses Werkstoffs die Abmessungen der hoch beanspruchten Sattelbrücke 2 kleinhalten zu können, ist in die Sattelbrücke 2 ein Verstärkungselement 8 eingebettet. Das Verstärkungselement 8 ist allseitig vom Werkstoff des Gehäuses 3 umschlossen und auf diese Weise vor Beschädigung durch Stoß oder Korrosion geschützt.

Das Verstärkungselement 8 besteht aus Stahl. Es wird durch Ausstanzen aus einem Blech ^{und} anschließendes Biegestanzen hergestellt. In Achsrichtung verläuft das Verstärkungselement 8 parallel zu den Begrenzungsflächen des Brückenabschnitts 2a. Das dem Schenkel 5 zugewandte Ende des Verstärkungselementes 8 ist radial nach innen abgebogen und ragt zu einem Teil in die Arme des Schenkels 5 hinein.

...

130027/0105

©
STANAVABLE
COPY

Innerhalb des Brückenabschnitts 2a bildet der Mittelteil des Verstärkungselementes 8 eine achsparallele Rinne 8a, die zur Erhöhung der Biegesteifigkeit des Verstärkungselementes beiträgt. Um eine ausreichende Verankerung des Gehäusewerkstoff am Verstärkungselement 8 zu erzielen, ist das Verstärkungselement 8 im Bereich seiner biegeneutralen Abschnitte mit Durchbrüchen 9 versehen, die der Gehäusewerkstoff ausfüllt. Diese Durchbrüche 9 sind in Figur 3 gestrichelt dargestellt. Mit einer derartigen Ausbildung des Sattelrohlings wird bei annähernd gleichen Außenabmessungen eine Verringerung des Sattelgewichts gegenüber einem einteilig aus Kugelgraphitguß hergestellten Sattel von etwa 60% erzielt.

Eine noch weitergehende Verminderung des Gewichts kann durch eine Herstellung des Verstärkungselements aus einem keramischen Werkstoff oder aus Sintermetall, beispielsweise Hartmetall, erreicht werden, da der Elastizitätsmodul dieser Werkstoffe den Elastizitätsmodul von Stahl erheblich übersteigt. Beispielsweise wird bei einer Ausbildung des Verstärkungselementes aus Hartmetall mit einem Elastizitätsmodul von 50.000 kp/mm², das in ein Gehäuse aus Aluminiumguß eingegossen wird, das Gewicht des Brems- sattels ca. 33% des Gewichts eines entsprechenden, einteilig aus Kugelgraphitguß hergestellten Brems- sattels betragen. Das Ausführungsbeispiel eignet sich auch gut für die Verwendung eines Verstärkungselements aus keramischem Werkstoff, da es durch die Einbettung in die aus einer Aluminiumlegierung gegossene Sattelbrücke vor Schlag geschützt ist, so daß sich die Sprödigkeit des keramischen Werkstoffes nicht nachteilig auswirkt.

- 9 -

2950660

Nummer: 29 50 660
Int. Cl.³: F 18 D 65/00
Anmeldetag: 15. Dezember 1979
Offenlegungstag: 2. Juli 1981

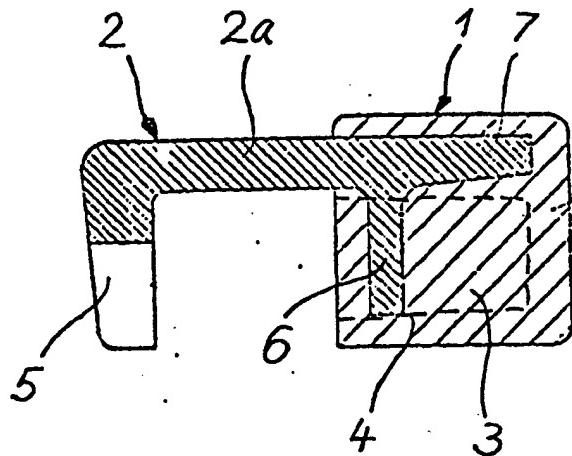
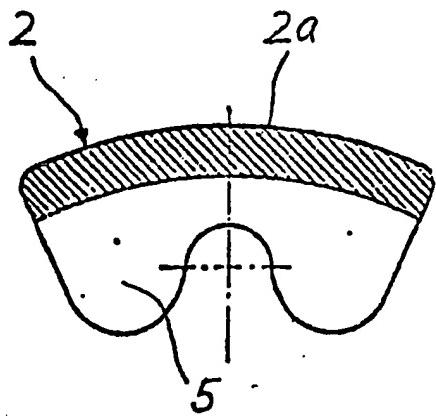


Fig. 1

Fig. 2

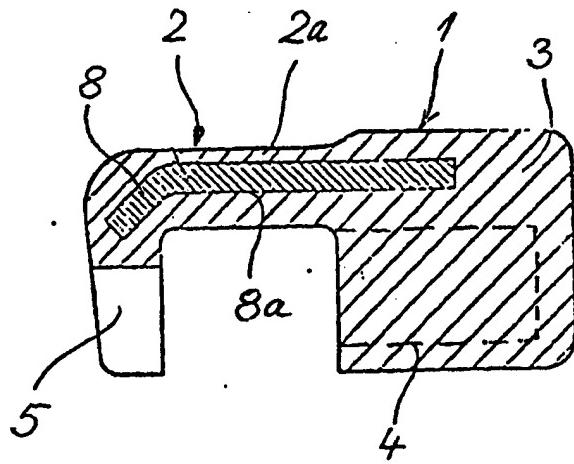
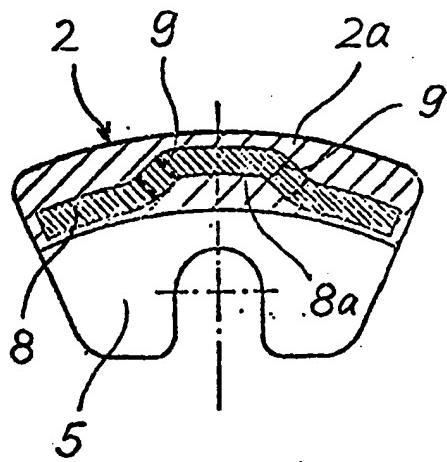


Fig. 3

Fig. 4

130027/0105
130027



Open Laying/Disclosure Document

Int Cl:

DE 29 50 660 A 1

F 16 D 65/00

BEST AVAILABLE COPY

German
Patent Office

File Number: P 29 50 660.3
Application Date: 12/15/79
Publication Date: 7/2/81

Applicant: Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE	Inventor: Burgdorf, Jochen, Dipl.-Ing., 6050 Offenbach, DE; Seller, Hans Albert, 6122 Erbach, DE
	Research Result following § 43, Sect. 1, Sentence 1 Pat. Law: DE-AS 12 86 845 DE-OS 24 40 076 GB 20 16 617

Brake caliper for a partial pad disk brake

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

November 30, 1979
ZL/H/E
P 4866

J. Burgdorf - 66
H. - A. Beller - 23

Patent Claims

1. A brake caliper that consists of several components that are attached to each other in a non-detachable fashion that is used for a partial pad disk brake, specifically utilized for vehicle brakes, characterized in such a way that the highly loaded components (2) of the caliper (1) are produced from a material that possesses a high elasticity module, and that they are enclosed entirely or only partially by means of a material that possesses a lower density, as well as a lower elasticity module, and with which the lesser loaded components (3) of the caliper are produced from said material.
2. A brake caliper according to claim 1, characterized in such a way that the caliper bridge (2) that protrudes out over the brake disk consists of a high-tenacity material to which actuating cylinders (3) are attached by means of casting to one or both of the sides of the brake disk.
3. A brake caliper according to one of the previous claims, characterized in such a way that the caliper bridge (2) is produced of steel by means of bending, punching, forging, or casting, and with which the actuating cylinder (3) is cast of a spar iron, grey pig iron, or of a light metal alloy.
4. A brake caliper according to one of the previous claims, characterized in such a way that the caliper bridge (2) is equipped with shanks (6) at one of its ends that carries an actuating cylinder, and that said shanks point inward, and that the distance of said shanks is larger than the diameter of the cylinder bore (4) of the actuating cylinder (3).
5. A brake caliper according to claim 1, characterized in such a way that an axial bridge (7) of the caliper bridge (2) protrudes into the actuating cylinder (3), and that it reaches almost to the bottom of said cylinder.
6. A brake caliper according to claim 1, characterized in such a way that the caliper bridge (2) is cast entirely of a material that possesses a low strength, as well as a low density, and that said caliper possesses in the area of the caliper bridge (2) a reinforcement member (8) that is cast into said caliper and that consists of a material which possesses a higher strength.

7. A brake caliper according to claim 6, characterized in such a way that the reinforcement member (8) consists of steel, ceramic, or a hardened metal, and that the caliper (1) consists of a cast aluminum alloy.
8. A brake caliper according to the claims 6 or 7, characterized in such a way that the reinforcement member (8) is bent several times to increase its bending stiffness.
9. A brake caliper according to the claims 6 – 8, characterized in such a way that the reinforcement member (8) is equipped with anchoring holes (9) or ridges.

BEST AVAILABLE COPY

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

November 30, 1979
ZL/H/Es
P 4866

J. Burgdorf - 66
H. - A. Beller - 23

Brake caliper for a partial pad disk brake

The invention is concerned with a brake caliper that consists of several components that are attached to each other in a non-detachable fashion that is used for a partial pad disk brake, specifically utilized for vehicle brakes.

A brake caliper that is comprised of multiple components is rather involved concerning its construction. However, it provides the possibility to produce the various components of said brake caliper of different materials. Herewith, it is possible to achieve a better utilization of the different materials which results in a relatively low weight of said brake caliper for the determined operating loads and provide installation space.

A weight reduction will be achieved with a brake caliper of the above mentioned kind (De - AS 1 286 845) in such a manner that the brake caliper that is produced on a single unit from a light weight material that possesses a low strength will be strengthened at an area that is exposed to high load forces by means of a bolt which is screwed into said brake caliper. Herewith, said bolt is produced of a material that possesses a higher strength and said bolt is inserted into said brake caliper in a pretensioned fashion. This known version of a brake caliper even provides an improvement of the stability at a lower weight. However, it possesses the disadvantage that additional metal cutting processes are required, that the bore has to be created, and that screw threads for fastening purposes have to be established. In addition, work processes for the insertion of the bolts are required.

The scope of the invention is to create a brake caliper of the kind that is described above. Herewith, it shall be possible to produce said brake caliper in a simple and economical manner, and said brake caliper shall have as low as possible weight.

According to the invention, this will be achieved in such a manner that the parts of the brake caliper that are exposed to high load forces will be produced with a material that possesses a high elasticity module, and that they are fully or partially enclosed with a jacket that consists of a material which possesses a lower density, as well as a lower elasticity module. Herewith, the lesser loaded components of the caliper are created with this material.

BEST AVAILABLE COPY

A
U
S
T
R
A
L
I
A
C
O
P
Y

Herewith, it is achieved that the transition components that are exposed to high load forces can be produced in a suitable dimension and shape by means of a process that is best suited for each of the utilized high strength materials, and that said components can be subsequently connected in a simple and lasting manner with the caliper components that are produced with a less sturdy and lighter weight material. For example, said connection can be executed during the casting process of said components. Herewith, it is possible that the entire covering of said components that are produced from the high stability material by means of a jacket which consists of the material which possesses the lesser stability provides the required surface protection, for example, against corrosion or impact.

An advantageous execution example of the invention consists of a version with which the caliper bridge that protrudes out over the brake disk is produced from a high tenacity material to which actuating cylinders are attached by means of casting to one or both of the sides of the brake disk. Herewith, it is possible that the caliper bridge, according to the invention, is produced from steel by means of bending, punching, forging, or casting, and with which the actuating cylinder is cast of a spar iron, grey pig iron, or of a light metal alloy. The space requirement for the caliper bridge in the area between the edge of the brake disk and the inside contour of the vehicle wheel is very small with this arrangement. This is because of the fact that the entire assembly space that is available for the exception of the occurring load forces is comprised in its entirety of a material that is advantageous for the acceptance of such loads. It is of advantage that said caliper bridge possesses shanks that point inward, and that the distance of said shanks is larger than the diameter of the cylinder bore of the actuating cylinder. An anchoring of the actuating cylinders to the caliper bridge will be achieved with the support of said shanks.

Another advantageous execution example of the invention consists of a version with which the caliper is cast in its entirety of a material that possesses a low tenacity, as well as a low density, with which a reinforcement member is cast into the fixture in the area of the caliper bridge, and with which said reinforcement member consists of a material that possesses a higher tenacity. It is of advantage with this execution example of the brake caliper that said reinforcement member consists of steel, of a ceramic compound, or of a hardened metal, while the caliper is made of a cast aluminum alloy. A major advantage of this further execution example of the invention consists of the fact that the reinforcement member is surrounded in its entirety by the caliper material. Herewith it is possible to utilize materials that would have surface problems for the case that their surface would be exposed without any protection to the condition requirements that are applicable to a brake system.

It is of advantage that the reinforcement member is bent several times to increase its bending stiffness. The reinforcement member can be equipped with anchoring holes or ridges in order to create a solid connection with the caliper.

Execution examples of the invention are displayed in the drawing, and they will be described in more detail in the following. Displayed is in:

Figure 1 a cross section, and in

Figure 2 a longitudinal cut through the raw cast of a brake caliper that is equipped with a cast-on actuating cylinder,

Figure 3 a cross section, and in

Figure 4 a longitudinal cut through the ingot of a brake caliper that is equipped with a cast-in reinforcement member.

The displayed ingot 1 for the caliper of a floating caliper partial pad disk brake that is displayed in the figures 1 and 2, consists of a caliper bridge 2 to which the housing 3 for an actuating cylinder is attached by means of casting. The cylinder bore 4 that is created at a later point in time by means of a machining operation is indicated with the support of the broken line. However, it is also possible that the cylinder bore 4 can already be preformed during the casting process with the support of an inserted core.

The caliper bridge 2 together with its bridge segment 2a, and the shanks 5 that proceed in parallel to the brake disk, create that component that has to absorb the major amounts of the bending forces that result from the transmission of the brake operating forces. At the opposite side of the shanks 5, the caliper bridge 2 is equipped with the shanks 6 that run in parallel to the shanks 5, and that proceed sideward along the cylinder bore 4 in the housing 3 and that are used for anchoring the caliper bridge 2 in the housing 3. A bridge 7 of the caliper bridge 2 that is extended in its axial direction out over the shank 6 and extends radially outside of the cylinder bore 4 and inside of the housing 3 to about the end of said housing 3 in order to strengthen said housing 3 and to improve the force transmission from said housing 3 to the caliper bridge 2.

The housing 3 will be produced with a casting process and is made of iron or aluminum alloys. Herewith, the pre-produced caliper bridge 2 will be inserted into a casting die that is created in such a manner that the bridge section 2a and the shank 5 extend out of the area that is enclosed by means of the casting die. Subsequent to the above mentioned insertion process, the housing 3 will be created by means of filling the die with liquid metal. Herewith, the housing material surrounds all sides of the shanks 6 and the bridge 7, and it thus ensures an inert connection between the housing 3 and the caliper bridge 2 that is able to withstand high load forces. A brake caliper will be produced by means

C
E
S
T

A
M
B
R
I

C
O
D
E

of the described process execution of ingot 1 that allows for optimum stiffness combined with minimal space requirements.

Those components of the description of the figures 3 and 4 that are identical to the components of the above described version are indicated with the same reference indicators. With this execution example, an ingot 1 has been cast in its entirety of an aluminum alloy in order to achieve an even lower weight. In order to be able to maintain the dimension of the caliper bridge 2 as small as possible in combination with the low strength of this material, a reinforcement element 8 is embedded in the caliper bridge 2. The reinforcement element 8 is surrounded on all sides by the material of the housing 3, and in that manner it is protected against damage and corrosion.

The reinforcement element 8 consists of steel. It is produced by means of stamping it from a sheet of steel and a press bending process operation. The reinforcement element 8 proceeds in the axle direction in parallel to the border surfaces of the bridge section 2a. The end of the reinforcement element 8 that is directed toward the shank 5 is bent in a radial manner toward the inside and protrudes partially into the arms of the shank 5. The center section of the reinforcement element 8 creates a gutter 8a that proceeds parallel to the axle, and that is located inside of the bridge section 2a, and that is created to increase the bending resistance of the reinforcement element. In order to achieve a reliable anchoring of the housing material at the reinforcement element 8, the reinforcement element 8 is equipped with holes 9 in its bending neutral sections. Said holes 9 are displayed in the figure 3 with the support of broken lines. With caliper ingot of such an execution, it is possible to achieve with almost identical dimensions a reduction of the caliper weight of about 60% if compared to a solid caliper that is produced as a single component unit that is cast out of colloidal graphite iron.

An even further reduction of the weight can be achieved by means of producing the reinforcement element from a ceramic material or from a sintered metal, for example, from a hardened metal. This is because of the fact that the elasticity module of these materials far exceeds the elasticity module of steel. For example, a reinforcement element that is produced from hardened metal which possesses an elasticity module of 50,000 kp/mm², and which is cast into a housing that is made of cast aluminum, the weight of the brake caliper ranges at about 33% of the weight of a solid caliper that is produced as a single component unit that is cast out of colloidal graphite iron. This execution example is also very good for the utilization of a reinforcement element that consists of a ceramic material. This is because of the fact that the reinforcement element will be protected against any possible impact because of its embedding into the caliper bridge that is cast from an aluminum alloy. Herewith, the brittleness of the ceramic material would not be of concern as being a disadvantage.